

**Engenharia Mecânica**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

**Ficha da Unidade Curricular: Análise Matemática III**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0; OT:4.50;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912313

Área Científica: Matemática

**Docente Responsável**

Maria Helena Morgado Monteiro

Professor Coordenador

**Docente(s)**

Maria Helena Morgado Monteiro

Professor Coordenador

**Objetivos de Aprendizagem**

Desenvolver e aplicar conhecimentos em derivadas e integrais na formulação, análise e resolução de problemas relacionados com:

- a) Efeito de campos vetoriais em partículas que se deslocam em curvas ou atravessam superfícies;
- b) Comportamento de fenómenos, conhecidas taxas de variação e restrições.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Desenvolver e aplicar conhecimentos em cálculo diferencial e integral de funções com várias variáveis à formulação, análise e resolução de problemas relacionados com:

- a) Integrais curvilíneas e integrais de superfície, em particular o efeito de campos vetoriais em partículas que se deslocam sobre curvas ou atravessam superfícies, respetivamente;
- b) O comportamento de fenómenos físicos, económicos, demográficos ou outros, conhecidas taxas de variação e restrições desses fenómenos, modelados por equações ou sistemas de equações diferenciais.

**Conteúdos Programáticos**

1. Cálculo Vetorial - funções vetoriais, integrais curvilíneas, integrais de superfície;
2. Equações Diferenciais - equações diferenciais de primeira ordem, equações diferenciais lineares de ordem  $n$ , Transformada de Laplace, sistemas de equações diferenciais lineares.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

#### 1. Cálculo Vetorial

- 1.1. Funções vetoriais;
- 1.2. Integrais curvilíneas;
  - 1.2.1. Definição, interpretação geométrica e cálculo do integral curvilíneo;
  - 1.2.2. Integral curvilíneo de um campo vetorial - o trabalho realizado por um campo de forças;
  - 1.2.3. Independência do caminho;
  - 1.2.4. O Teorema de Green;
- 1.3. Integrais de Superfície
  - 1.3.1. Definição e cálculo do integral de superfície de uma função escalar;
  - 1.3.2. Definição, interpretação física e cálculo do integral de um campo vetorial sobre uma superfície orientada;
  - 1.3.3. O Teorema da divergência;
  - 1.3.4. O Teorema de Stokes.

#### 2. Equações Diferenciais

- 2.1. Alguns modelos matemáticos, definições e terminologia;
- 2.2. Equações diferenciais de primeira ordem - equação de variáveis separáveis, equação homogénea, equação total exata, equação linear e equação de Bernoulli;
- 2.3. Equações diferenciais lineares de ordem  $n$  - equações homogéneas com coeficientes constantes e equações completas;
- 2.4. A Transformada de Laplace
  - 2.4.1. Definição e algumas propriedades;
  - 2.4.2. Transformada inversa;
  - 2.4.3. Aplicação às equações diferenciais lineares de coeficientes constantes - problemas de valor inicial;
  - 2.4.4. A função escalão unitário;
- 2.5. Sistemas de equações diferenciais lineares
  - 2.5.1. Definições e resolução pelo método da eliminação;
  - 2.5.2. Método dos operadores diferenciais;
  - 2.5.3. Método da diagonalização da matriz dos coeficientes;
  - 2.5.4. Método das transformadas de Laplace.

### **Metodologias de avaliação**

Avaliação por frequência: Oito trabalhos e dois testes escritos, todos classificados de 0 a 20 valores. Um estudante é dispensado de exame se entregou todos os trabalhos, teve uma classificação superior a 4 valores em cada teste e a soma de 10% da média dos trabalhos com 90% da média dos testes é igual ou superior a 10 valores.

Avaliação por exame: uma prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria lecionada ou apenas sobre um dos capítulos, este último caso para os alunos que obtiveram 10

ou mais valores na prova de frequência relativa ao outro capítulo. O estudante é aprovado se obtiver, pelo menos, 10 valores na prova de exame.

Um estudante que obtenha uma classificação igual ou superior a 17 valores poderá ter de se submeter a uma avaliação extraordinária. Caso não a faça, ficará com 17 valores.

### **Software utilizado em aula**

Ferramentas de produtividade e Moodle.

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Monteiro, H. (2020). *Apontamentos de Análise Matemática III* . , ESTA. Abrantes
- Stewart, J. (2012). *Calculus* . 7ª, Cengage Learning. Belmont, USA
- Zill, D. (2001). *Equações Diferenciais (Vol. I)*.. 1ª, Makron Books. São Paulo
- Larson, R. e Hostetler, R. e Edwards, B. (2006). *Cálculo (Vol. II)*.. 8ª, McGraw-Hill. São Paulo
- Ramos, M. (2011). *Curso Elementar de Equações Diferenciais - Textos de Matemática (Vol. 14)*.. 3ª, Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa
- Mora, W. (2019). *Cálculo en Varias Variables, Visualización interactiva* . 2.ª, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os conteúdos programáticos cobrem os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

Conteúdos 1 - Objetivo a)

Conteúdos 2 - Objetivo b)

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas (T) expositivas, onde se descreve e exemplificam aplicações dos princípios fundamentais, acompanhadas de análise e discussão; aulas TP onde o docente orienta os alunos no treino e na exploração de conhecimentos adquiridos nas aulas T.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

As metodologias de ensino adotadas permitem a aquisição de conhecimentos de modo progressivo e consolidado, favorecem a capacidade de abstração dos estudantes e a análise crítica, assim como o desenvolvimento de um raciocínio rigoroso e de competências transversais. Os vários momentos da avaliação periódica promovem o estudo regular e sustentado.

### **Língua de ensino**

Português

**Pré-requisitos**

Não aplicável.

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

**Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
  - 16 - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis;
- 

**Docente responsável**

---